

09/700159

PCT/KR 99/00233

12.5.1999.

PRIORITY DOCUMENT

REC'D 27 MAY 1999

WIPO PCT

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

KR99/233

EATU

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1998년 특허출원 제16964호
Application Number

출원년월일 : 1998년 5월 12일
Date of Application

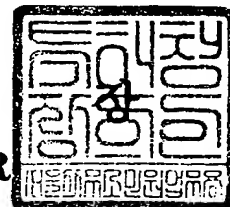
출원인 : 탁승호
Applicant(s)



1998년 10월 10일

특허청

COMMISSIONER



특허출원서

【출원번호】 98-016964

【출원일자】 1998/05/12

【발명의 국문명칭】 가치전송 및 가치저장 방법 및 그를 이용한 가치저장형 전력량 계

【발명의 영문명칭】 Value transmission and storing method and value store electric power meter using the same

【출원인】

【국문성명】 탁승호

【영문성명】 TAK, Seung Ho

【주민등록번호】 530316-1041537

【출원인구분】 국내자연인

【전화번호】 02-883-5009

【우편번호】 134-010

【주소】 서울특별시 강동구 길동 플라자아파트 4동 105호

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 이영필

【대리인코드】 H228

【전화번호】 02-588-8585

【우편번호】 137-070

【주소】 서울특별시 서초구 서초동 1571-18

【대리인】

【성명】 권석홍

【대리인코드】 A409

【전화번호】 02-588-8585

【우편번호】 137-070

【주소】 서울특별시 서초구 서초동 1571-18

【대리인】

【성명】 이상용

【대리인코드】 H426

【전화번호】 02-588-8585

【우편번호】 137-073

【주소】 서울특별시 서초구 서초동 1571-18

【발명자】

【국문성명】 탁승호

【영문성명】 TAK, Seung Ho

【주민등록번호】 530316-1041537

【우편번호】 134-010

【주소】 서울특별시 강동구 길동 플라자아파트 4동 105호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

이영필 (인)

대리인

권석흥 (인)

대리인

이상용 (인)

【심사청구】 특허법 제60조의 규정에 의하여 위와 같이 출원심사를 청구합니다.

대리인

이영필 (인)

대리인

권석흥 (인)

대리인

이상용 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 27 면 27,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 17 항 653,000 원

【합계】 709,000 원

【감면사유】 발명자(고안자)와 출원인이 동일한 개인출원

【감면후 수수료】 496,300 원

【첨부서류】 1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통

2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FD부분 1통

3. 위임장(및 동 번역문)

4. 수수료 감면신청서 1부

【요약서】

【요약】

본 발명은 새로운 개념의 가치저장형 전력량계 기술에 관한 것으로, 전력공급업체, 전력판매업체 또는 전력재판매업체의 서버가 내장된 전력모뎀을 이용하여 전력선을 통해 가치를 전송하여, 가치저장형 전력량계 내부의 전력모뎀을 통하여 수신된 가치를 가치저장모듈에 저장하고, 전력소모량에 따라 가치를 삭감하여, 검침, 사용량계산, 청구서 인쇄, 발송, 정산 절차를 생략하고, 미수금 및 연체지불처리 절차를 생략하여, 전력공급비용을 절감하여 전력사용자의 전력사용요금을 인하시키고, 전력공급업체의 수익성을 극대화할 수 있는 가치전송 및 가치저장형 전력량계에 관한 것이다. 부가기능으로 가치저장형 전력량계를 통하여, 부가가치가 전송, 저장된 IC카드를 오프라인으로 작동하는 IC카드 지불형 가스, 수도 등 타 미터기에 연계 사용함으로써 전력가치전송과 부가가치전송이 쉽고 신속하게 이루어져 사용자의 편의성이 도모되는 반면 제반 비용을 획기적으로 줄일 수 있도록 개선한 것이다.

【대표도】

도 5

【명세서】

【발명의 명칭】

가치전송 및 가치저장 방법 및 그를 이용한 가치저장형 전력량계

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 의한 가치의 전송 및 가치저장 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 가치저장형 전력량계에 적용되는 시간별, 요일별, 월별, 계절별 다단계 차등 요금 모드 조정 명령(전력요금체계 변환)의 흐름을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 전력량계에 적용되는 일간, 주간, 월간 단위시간 사용내역의 집계를 토대로 단위시간당 전체 전력소모량과 비교하여 도전 등 비정상 전력소모를 감시하거나 불법사용자를 방지하기 위한 절차를 설명한 흐름도이다.

도 4는 본 발명에 적용되는 서명생성방법 및 암호화방법을 설명하기 위한 개략도이다.

도 5는 본 발명에 의한 가치저장형 전력량계의 내부 구성을 도시한 블록도이다.

도 6은 본 발명에 의한 시스템에서의 가치정보의 흐름을 설명하기 위한 구성도이다.

도 7은 본 발명의 가치저장형 전력량계의 외관을 도시한 분리사시도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1...레치릴레이 | 2...선트저항 |
| 3...도전감지센서, | 4...부저(Buzzer) |
| 5...가치/부가가치저장 IC카드, | 6...전압분할기 |
| 7...V-ADC1, V-ADC2 | 8...I-ADC1, I-ADC2 |
| 9...전력소모연산회로, | 10...토큰교환기 |
| 11...RTC 및 전력소모테이블, | 12...IC카드판독기록부 |
| 13...전력모뎀, | 14...AC/DC 전원부 |
| 15...불휘발성메모리, | 16...보안버스구조 가치저장부 |
| 17...LCD 디스플레이, | 18...전력선 입출력 단자 |
| 19...어레스터(Arrēster), | 20...디지털인터폰 |
| 21...가치전송요구용 키패드, | 60...IC카드 삽입구 |
| 62...도전/분해 확인 봉인 너트, | 64...도전방지캡 |
| 66...2중 인입인출단자. | |

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 새로운 개념의 가치저장형 전력량계 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 전력공급업체나 전력재판매업체의 서버가 전력모뎀을 통하여 가치를 전송하여, 가치저장모듈(store value module; SVM)에 가치를 저장하거나, IC카드에 부가가치를 저장하는 가치저장방법 및 그를 이용하여 검침이 필요없는 선불 및 직

불방식의 전력량계에 관한 것이다.

지금까지 검침원의 육안 검침에 의하여 일정기간의 시간당 전기사용량을 계량, 계측하는 기존의 적산전력량계(Watt/hour Meter)가 가정, 사무실, 공공건물 및 전기를 사용하는 모든 시설물에서 사용되고 있다. 이러한 제1세대 전력량계는 공급자측에서 검침원이 각 가정이나 업소에 설치된 전력량계 설치장소를 방문하여, 전월사용량에서 검침시점까지의 차이 즉, 매월 또는 일정기간동안의 사용량을 육안으로 확인하여 전산입력, 사용량 계산 등 전산처리 절차를 거쳐 청구서를 인쇄하여 우편으로 발송하고, 사용자측에서는 지로용지를 은행에 가져가 지불한 후 지로처리 절차를 거쳐야 공급 및 사용결과의 정산이 완료되고, 연체 및 미납처리를 위해서는 다시 한번 청구서를 발송하는 등 매우 복잡하고 많은 비용이 소요되는 방식으로 운영되고 있다.

최근 검침원을 가장한 주택침입 및 위장 강도 등이 출현하는 문제점들과 검침직 기피현상에 의한 인력난, 검침원의 인건비의 상승 등 전력 공급비용에서 상기의 비용이 차지하는 비중이 커짐에 따라 제2세대 제품인 원격검침 전력량계가 새로운 검침 방식으로 검토되고 있으며 또한 제한적으로 적용되고 있다. 그러나 이와 같은 원격검침은 검침원의 방문비용과 인건비 등을 줄일 수는 있지만, 매월 사용량의 전산처리 및 청구서 발송절차와 미수금, 연체료의 처리 절차 등의 문제점들은 그대로 남으며, 특히 전력선이나 전화선, 무선 등 별도의 전기선로 및 통신선로가 필요한 가스, 수도미터기 등과 연계 운영할 때, 원격검침을 위한 통신기능 부가에 따르는 가스, 수도 등 미터기와 원격검침센터의 서버운영, 통신설비 및 운영비용부

담 등의 원가상승요인 때문에 공급업자와 사용자 모두 기피할 수밖에 없었다.

따라서, 검침이 필요없는 제3세대의 IC카드지불방식 전력량계를 고려해 볼 수 있다. IC카드 지불방식의 전력량계는 제1,2세대 전력량계의 문제점들을 어느 정도 해소할 수 있지만 IC카드에 가치정보를 재충전 및 정산하는 절차를 어떻게 구현하느냐에 따라, 그 효용성이 좌우되고, 특히 IC카드의 가치정보가 완전 소모되어 전력이 차단되었을 때, 예외적인 돌발사고가 발생할 수 있는 위험성을 배제할 수 없는 문제점을 갖고 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기한 바와 같은 기존의 전력량계 기술의 단점을 해결하기 위하여, 전력판매업체 또는 전력재판매업체의 서버가 각 가입자들의 가치저장형 전력량계와 전력모뎀을 통해 통신하여, 본 발명의 가치저장형 전력량계 내부의 가치저장모듈(SVM)에 가치를 저장하거나, IC카드에 부가가치정보를 전송 및 저장함으로써, 전력공급업체나 전력재판매업체가 운영의 효율을 증대시키고, 비용을 획기적으로 경감시켜 공급자측에서는 고부가가치를 창출하고, 사용자측에서는 전력가격을 획기적으로 인하시킬 수 있도록 하는 가치전송 및 가치저장 방법을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 가치전송 및 가치저장의 원리를 IC카드 전자지갑과 혼용하여 새롭게 적용함으로써, 전력모뎀을 통해 이체된 금액가치정보를, 오프라인으로 설치 운영되는 가스미터, 수도미터, 열량계 등 가정의 모든 미터와 연계 사용할 수 있도록 한, IC카드에 가치를 저장하는 가치저장방

법을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 전력모뎀을 통해 인증기관의 호스트와 통신하여 IC카드에 금액가치정보를 전송 및 저장함으로써, 전력공급업체나 전력재판매업체가 운영의 효율을 증대시킴으로써, 전력공급관련 부대비용을 획기적으로 경감시켜 사용자의 전력가격을 인하시킬 수 있도록 하고, 일정기간 전력사용량 입력 및 사용량 계산생략, 청구서인쇄절차 등을 위한 서버운영 생략, 청구서발송 및 정산절차생략 등을 구현한 가치저장형 전력량계를 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 상기의 제1,2,3세대 전력량계들이 가지고 있는 모든 문제점을 완전히 배제시키고 신속하고 편리하게 가치를 언제나 재충전하고, 가치충전경로를 이용하여 부가가치를 IC카드에 충전하여 가스, 수도, 열량계 등 각종 미터에 확대 적용할 수 있도록 하여 제반 사업의 효율을 극대화시킬 수 있도록 개선된 가치저장형 전력량계를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

본 발명은 상기한 기술적 과제를 달성하기 위하여, 전력량계에 구비된 전력모뎀을 통하여 전력공급자측의 서버와 통신하여 상기 전력량계 내부의 가치저장모듈에 가치정보를 저장하고 전력소모량에 따라 가치를 삭감하고 가치규모가 완전히 소모되면 전력공급을 중단하는 가치저장형 전력량계를 제공한다.

본 발명의 일 태양에 의하면, 터미널인 가치저장형 전력량계에 구비된 전력모뎀을 통하여 호스트와 각 터미널 사이의 통신을 통하여 상기 가치저장형 전력량계 내부의 가치저장모듈에 가치정보를 저장하는 가치저장방법에 있어서, (a) 제1

랜덤데이터를 생성하여 터미널로 보내고, 터미널 고유 비밀키를 사용하여 키 생성 알고리즘으로 세션키를 생성하며, 터미널 인증시 비교하기 위하여 서명생성 알고리즘으로 제1 서명값을 생성하고, 터미널에서는 상기 제1 랜덤데이터를 넘겨받아 터미널 고유 비밀키를 사용하여 호스트와 같은 방법으로 세션키를 생성하는 단계; (b) 터미널에서는 서명생성 알고리즘으로 제2 서명값을 생성하고, 제2 랜덤데이터를 생성하여 호스트로 보내며, 호스트에서는 상기 제1 및 제2 서명값들을 비교함으로써 터미널을 인증하고, 터미널 인증이 되었으면 호스트는 제3 서명값을 생성하여, 금액정보와 함께 터미널로 보내는 단계; (c) 터미널에서는 상기 호스트로부터 제3 서명값과 금액정보를 받고 제4 서명값을 생성하고, 상기 제3 및 제4 서명값을 비교함으로써 호스트를 인증하며, 상기 호스트가 인증이 되었으면 터미널은 상기 금액정보를 복호화하여 가치를 증액하고 암호화 알고리즘으로 잔액과 터미널아이디를 암호화한 값을 호스트로 넘기는 단계; 및 (d) 호스트에서는 암호값을 받아 이를 복호화하여 저장했던 터미널아이디와 복호화 결과로 얻은 터미널아이디를 비교함으로써 터미널을 다시 한 번 인증하고 인증이 되었으면, 레코드 파일에 잔액을 백업하는 단계를 포함하는 가치저장방법을 제공한다.

본 발명의 다른 태양에 의하면, 전력선 입출력단자를 구비하며, 사용된 전력량을 계량 및 계측하는 전력량계에 있어서, 전력선의 전압 및 전류를 측정하여 사용전력을 계산하는 전력소모연산부; 상기 전력선을 통해 호스트와 터미널간에 데이터통신을 하기 위한 전력모뎀; CPU, 가치저장을 위한 암호키와 암호알고리즘을 보관해두는 보안액세스모듈(SAM; Secure Access Module), 가치저장을 해두는 가치저장

모듈(SVM;Store Value Module)을 포함하여 가치정보의 조작이나 위변조 가치 사용, 해킹을 방지하고 암호화적인 공격을 배제하며, SVM에 토큰을 요구할때는 SAM의 인증절차를 거쳐야만 받을 수 있도록 하는 보안저장부; 상기 SVM의 잔액결과에 따라서, 전력공급을 차단하기 위한 온/오프 래치 릴레이스위치; 및 단위시간당 소모되는 전력량에 따라 상기 SVM으로부터 입력된 가치정보로부터 토큰을 삭감하고, 내부의 토큰이 모두 소모되면 상기 SVM으로부터 토큰탱크에 새로운 토큰을 요구하여 전력사용량에 따라 삭감하는 토큰교환기;를 포함하는 가치저장형 전력량계를 제공한다.

바람직하기로는, 수도, 가스 또는 열량계와 같은 다른 계량기에 사용될 IC카드를 상기 전력량계에 삽입하여 상기 호스트로부터 온라인으로 가치를 전송받아 삽입된 IC카드에 상기 전송된 가치를 기록하고 판독하는IC카드 판독기록부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하기로는, 상기 IC카드 판독기록부는 ISO 7816에 따라서 IC카드와 동기, 비동기로 통신을 하기 위한 Vcc, Clk, DIO, Reset, Gnd 등 ISO 7816 Part 2에서 정의한 8개의 단자로 구성된 통신포트를 구비하여 전력관련 가치를 IC카드를 통해 저장할 수도 있으며, 전력모뎀을 통해 가스, 수도 등 부가가치를 IC카드에 기록하여 오프라인으로 운영하는 IC카드방식을 채용한 수도, 가스, 열량계에 확대 적용한다.

바람직하기로는, 상기 전력량계는 전력량계가 필요로 하는 동작전압을 공급하는 교류/직류변환기; 상기 래치릴레이가 차단되었을 때, 이 센서의 출력이 "0"이

면 정상상태이고, "1"이면 단자들이 바이패스되어 도전되고 있음을 감지하는 도전 감지센서; 상기 토큰교환기 잔액이 모두 소모된 후, SVM에 새로운 토큰을 요구하여, 마지막 토큰을 받았을 때, 가청 경보음을 발생시켜, 전력사용자에게 가치전송과 가치저장을 안내하는 부저를 더 포함한다.

바람직하기로는, 상기 전력소모연산부는 교류 전류량을 측정하는 셉트저항부; 상기 전력선의 교류전압을 전압미터의 입력전압 범위로 맞추어 주기 위하여, 2개의 저항을 직렬로 연결, 두 저항의 비율로 전압범위를 선택하는 전압분할부; 상기 셉트저항에 흐르는 교류전류신호를 16비트 또는 20비트 디지털신호로 변환하는 전류 아날로그디지털변환기; 및 상기 전압분할부의 교류 전압치 아날로그 신호를 16비트 디지털신호로 변환하는 전압 아날로그디지털변환기를 포함하여 상기 전압과 전류의 위상을 비교하여 위상의 일치와 어긋나는 각도를 연산하여 차등요금적용을 위한 신호로 출력함을 특징으로 한다.

바람직하기로는, 상기 전력량계는 연월일시분초로 구성된 실시간시계를 기준으로 전력소모테이블이 50%, 75%, 100%, 150%, 200% 등 전력수급상황에 따라 다단계 전력사용요금을 차등 적용하는 전력요금 모드테이블인 전력소모테이블을 더 포함한다.

바람직하기로는, 상기 전력량계는 고유 3바이트 ID번호를 저장하고, 시간별, 요일별, 월별 등 일정기간 전력사용현황을 기록시켜 두어 도전이나 비정상 전력소모를 원격으로 감시하여 전자봉인의 역할을 수행하는 재기록 가능한 불휘발성 메모리를 포함한다.

바람직하기로는, 상기 전력량계는 가치의 잔액, 전송상태, 실시간 전력소모 현황 및 누적전력사용현황 등을 사용자의 육안으로 식별할 수 있도록 액정으로 표시하는 LCD디스플레이를 포함하고, 가치의 잔액을 육안으로 확인하지 못한 사용자를 위해 SVM이 일정규모 이하로 낮아지면 부저가 경보음을 울려준다.

또한, 본 발명의 가치저장형 전력량계는 사용자의 가치저장 편의를 위하여 호스트 서버의 담당자와 음성으로 통신을 하거나 음성메세지를 전달할 수 있는 디지털인터폰;과 사용자가 가치저장을 직접요구할 수 있는 키패드;를 더 포함하여, 상기 IC카드판독기록기와 혼용하여 EMV '96의 차세대 신용, 직불카드를 이용하여 SET 전자상거래 절차에 의해 간편하고 확실한 지불수단으로도 확대 적용할 수 있다.

바람직하기로는, 상기 전력선 입출력 단자는 물리적인 태핑을 방지하기 위한 덮개와 물리적 봉인을 구비하여 도전이나 비정상 전력소모를 쉽지 않게 한다.

바람직하기로는, 상기 전력량계는 공급측 전력선상에 낙뢰나 서지전압을 흡수하는 어레스터회로를 더 포함한다.

바람직하기로는, 상기 전력량계는 내장된 디지털인터폰의 스피커와 키패드스위치로 음성메세지를 서비스관계자에게 요구할 수 있고, 반대로 서비스관계자가 가입자에게 음성메세지를 전달하여 가치전송 및 저장절차를 용이하게 한다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 가치전송 및 가치저장 방법 및 그를 이용한 무검침 가치저장형 전력량계의 구성 및 동작에 대해서 보다 상세히 설명하기로 한다.

본 발명은 전자지갑방식을 혼용한 직불 및 선불정산방식을 채용하는 전력량계, 가스미터, 수도미터 및 열량계등에 모두 적용할 수 있지만 여기서는 편의상 전력량계에 국한하여 설명하기로 한다. 또한, 본 발명의 가치전송 및 저장 등 모든 통신절차에서는 기본적 암호알고리즘을 트리플-디이에스(Triple-DES)로 적용한 예를 들어 적용한다. 서버 호스트와 전력량계 터미널 사이의 통신은 다음과 같이 이루어진다. 먼저 세션키(Session Key)(Ks)를 만드는 작업이 서버와 터미널에서 각각 이루어진 다음, 이 세션키를 통하여 암호알고리즘 트리플-디이에스를 적용한다. 또한 서명 생성 작업이 필요한 경우가 있는데, 이 경우에는 트리플-디이에스를 이용한 맥시비시(MAC CBC) 등을 이용한다. 전력량계 터미널에 값을 저장하는 경우에는 가치 저장, 전력량 사용계산 모드 테이블, 단위 요금, 보정할 시간 등이 저장되며, 전력량계 터미널로부터 값을 읽는 경우, 잔액, 일, 월, 년 사용내역, 전력량 사용 계산 모드 테이블 (비정상 감시), 단위 요금 (비정상 감시) 및 타이머 시간 (비정상 감시)등이 판독된다.

우선, 본 발명의 가치전송 및 가치저장방법을 설명하기 전에, 그에 적용되는 서명생성 및 암호알고리즘의 일예를 도 4를 참조하여 이하 설명하기로 한다.

서버와 가치저장형 전력량계 사이의 통신을 통하여, 먼저 세션키(Ks)를 만드는 작업이 서버와 터미널에서 각각 이루어진 다음, 이 세션키(Ks)를 통하여 암호알고리즘 트리플-디이에스를 적용한다. 또한 서명 생성 작업이 필요한데, 트리플-디이에스를 이용한 맥시비시를 이용할 수 있다. 이하, 서명생성 및 암호알고리즘을 도 4를 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.

서명생성(Signature)을 위하여, 제1단계에서 원문 데이터크기를 패딩을 적용하여 64비트의 배수로 만든다. 이는 도 4의 D_1, \dots, D_N 이 된다. 제2단계에서 입력키(K)에 따라서 각 64비트의 데이터값(D_n)을 트리플-디이에스를 적용하여 F인크립트하며 서명값은 제3단계의 O_1, \dots, O_N 이 된다. 이 때, 제1서명값(O_1)을 제외하고는 각 데이터값(D_n)을 전단의 서명값(O_{n-1})과 가산한 값을 F인크립트한다.

암호화(Encryption)도 마찬가지로, 제1단계에서 원문 데이터크기를 패딩을 적용하여 64비트의 배수로 만들어 D_1, \dots, D_N 이 된다. 다음 제2단계에서 F인크립트는 트리플-디이에스를 적용하며 암호화된 메시지는 제3단계의 $O_1 + \dots + O_N$ 이 된다.

키관리구조를 설명하면, 여기서 사용되는 모든 키는 128비트의 크기를 가지며 호스트의 마스터키(KH), 각 터미널의 고유키(KT), 통신과정에서 사용되는 세션키(Ks)의 세가지 종류가 있다. 터미널 고유키(KT)는 호스트의 마스터키(KH)로부터 생성되며, 세션키(Ks)는 터미널 고유키(KT)로부터 생성된다. 호스트의 마스터키(KH)와 터미널 고유키(KT)는 여러개의 세트를 두어 임의로 선택하여 사용하도록 한다.

터미널의 고유키(KT)는 호스트의 마스터키(KH)를 이용하여 터미널의 ID를 트리플-디이에스로 암호화하여 생성한다. 터미널에는 생산단계에서 고유키가 저장되며 호스트에서는 통신초기에 생성된다. 즉, $KT = \text{Encrypt}(ID, KH)$ 이다.

세션키(Ks)는 통신이 이루어질 때마다 생성되는데 터미널 고유키(KT)를 이용하여 호스트에서 생성된 난수를 트리플-디이에스로 암호화하여 생성한다. 통신과정에서 이루어지는 모든 암호화는 세션키(Ks)를 이용한다. 즉, $Ks = \text{Encrypt}(R, KT)$

이다.

본 발명에서는 (1) 가치저장 명령, (2) 시간, 요일, 월, 계절 차등 요금 모드 조정 명령(요금체계 변환) 및 (3) 일간, 주간, 월간 사용 및 타이머 정보 확인 명령 (비정상 감시)등의 알고리즘이 적용되며, 이에 대해서 도 1 내지 도 3을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

우선, 가치 저장 명령의 흐름을 도 1을 참조하여 설명하기로 한다.

단계 10: 호스트에서 제1 랜덤데이터(Random Data; R1, R2, n)를 생성하여 터미널로 보낸다. 터미널 고유 비밀키(KT[n])를 사용하여 키 생성 알고리즘으로 세션키를 생성한다. 이때, $K_s = \text{Encrypt}(R1, KT[n])$ 이다. 터미널 인증시 비교하기 위하여 서명생성 알고리즘으로 제1 서명값 $S1h = \text{Sig}(R2, K_s)$ 를 생성한다. 터미널에서는 제1 랜덤데이터(R1, R2, n)를 넘겨받아 터미널 고유 비밀키(KT[n])를 사용하여 호스트와 같은 방법으로 세션키를 생성한다. 즉, $K_s = \text{Encrypt}(R1, KT[n])$ 이다.

단계 12: 터미널에서는 서명생성 알고리즘으로 제2 서명값 $S1t = \text{Sig}(R2, K_s)$ 를 생성하고, 제2 랜덤데이터(Random Data; R3)를 생성하여 호스트로 보낸다. 호스트에서는 S1h와 S1t를 비교함으로써 터미널을 인증할 수 있다. 터미널 인증이 되었으면 호스트는 $S2h = \text{Sig}(H + R3 + \text{EnAmnt}, K_s)$ 의 제3 서명값을 생성하고, 암호화한 총금액정보(EnAmnt)와 함께 터미널로 보낸다. 여기서 H는 가치저장 명령을 표시하는 헤더이다.

단계 14: 터미널에서는 $S2t = \text{Sig}(H+R3+\text{EnAmnt}, K_s)$ 의 제4 서명값을 생성하

고, $S2h$ 와 $S2t$ 를 비교함으로써 호스트를 인증할 수 있다. 호스트가 인증이 되었으면 터미널은 가치를 증액하고 $M = \text{Encrypt}(\text{Balance} + \text{ID}, K_s)$ 와 같이 $\text{Balance} + \text{ID}$ 를 암호화하여 암호값 M 을 호스트로 넘긴다.

단계 16: 호스트에서는 $\text{Balance}' + \text{ID}' = \text{Decrypt}(M, K_s)$ 와 같이 암호값 M 을 복호화하여 ID' 과 ID 를 비교함으로써 터미널을 다시 한 번 인증하고 인증이 되었으면, 레코드 파일에 잔액을 백업한다.

다음, 도 2를 참조하여 시간, 요일, 월, 계절 차등 요금 모드 조정 명령(요금체계 변환)의 흐름을 설명하기로 한다.

단계 20: 호스트에서 제1 랜덤데이터(Random Data; $R1, R2, n$)를 생성하여 터미널로 보낸다. 터미널 고유 비밀키($KT[n]$)를 사용하여 키 생성 알고리즘으로 세션키를 생성한다. 즉, $K_s = \text{Encrypt}(R1, KT[n])$ 이다. 터미널 인증시 비교하기 위하여 서명생성 알고리즘으로 제1 서명값 $S1h = \text{Sig}(R2, K_s)$ 를 생성한다. 터미널에서는 제1 랜덤데이터($R1, R2, n$)를 넘겨받아 터미널 고유 비밀키($KT[n]$)를 사용하여 호스트와 같은 방법으로 세션키를 생성한다. 즉, $K_s = \text{Encrypt}(R1, KT[n])$ 이다.

단계 22: 터미널에서는 서명생성 알고리즘으로 제2 서명값 $S1t = \text{Sig}(R2, K_s)$ 를 생성하고, 제2 랜덤데이터(Random Data; $R3$)를 생성하여 호스트로 보낸다. 호스트에서는 $S1h$ 와 $S1t$ 를 비교함으로써 터미널을 인증할 수 있다. 터미널 인증이 되었으면 호스트는 $S2h = \text{Sig}(H + R3 + \text{Mode} + \text{Unit}, K_s)$ 의 제3 서명값을 생성하고, 모드정보(Mode), 단위요금정보(Unit) 함께 터미널로 보낸다.

단계 24: 터미널에서는 $S2t = \text{Sig}(H + R3 + \text{Mode} + \text{Unit}, Ks)$ 의 제4 서명값을 생성하고, $S2h$ 와 $S2t$ 를 비교함으로써 호스트를 인증할 수 있다. 호스트가 인증이 되었으면 터미널은 요금체계를 변환하고 $M = \text{Encrypt}(\text{Balance} + \text{ID}, Ks)$ 와 같이 $\text{Balance} + \text{ID}$ 를 암호화하여 암호값 M 을 호스트로 넘긴다.

단계 26: 호스트에서는 $\text{Balance}' + \text{ID}' = \text{Decrypt}(M, Ks)$ 와 같이 암호값 M 을 복호화하여 ID' 과 ID 를 비교함으로써 터미널을 다시 한 번 인증하고 인증이 되었으면, 레코드 파일에 잔액을 백업한다.

끝으로, 도 3을 참조하여 일간, 주간, 월간 사용 및 타이머 정보 확인 명령(비정상 감시)의 흐름을 상세히 설명하기로 한다.

단계 30: 호스트에서 제1 랜덤데이터(Random Data; $R1, R2, n$)를 생성하여 터미널로 보낸다. 터미널 고유 비밀키($KT[n]$)를 사용하여 키 생성 알고리즘으로 세션키를 생성한다. 즉, $Ks = \text{Encrypt}(R1, KT[n])$ 이다. 터미널 인증시 비교하기 위하여 서명생성 알고리즘으로 제1 서명값 $S1h = \text{Sig}(R2, Ks)$ 를 생성한다. 터미널에서는 제1 랜덤데이터(Random Data; $R1, R2, n$)를 넘겨받아 터미널 고유 비밀키($KT[n]$)를 사용하여 호스트와 같은 방법으로 세션키를 생성한다. 즉, $Ks = \text{Encrypt}(R1, KT[n])$ 이다.

단계 32: 터미널에서는 서명생성 알고리즘으로 제2 서명값 $S1t = \text{Sig}(R2, Ks)$ 를 생성하고, 제2 랜덤데이터(Random Data; $R3$)를 생성하여 호스트로 보낸다. 호스트에서는 $S1h$ 와 $S1t$ 를 비교함으로써 터미널을 인증할 수 있다. 터미널 인증이 되었으면 호스트는 $S2h = \text{Sig}(H + R3 + \text{Time}, Ks)$ 의 제3 서명값을 생성하고, 시간

(Time)과 함께 터미널로 보낸다.

단계 34: 터미널에서는 $S2t = \text{Sig}(H + R3 + \text{Time}, Ks)$ 의 제4 서명값을 생성하고, $S2h$ 와 $S2t$ 를 비교함으로써 호스트를 인증할 수 있다. 호스트가 인증이 되었으면 터미널은 사용내역(Log), 차등요금모드테이블(ModeTB), 터미널시각(Timer), 잔액밸런스(Balance) 및 ID를 포함하는 정보화일(Info)을 암호화 한다.

즉, 터미널은 $M = \text{Encrypt}(\text{Info}, Ks)$ 로 Info를 암호화하여 암호값 M을 호스트로 넘긴다. 여기서 $\text{Info} = \text{log} + \text{ModeTB} + \text{Balance} + \text{ID}$ 이다.

단계 36: 호스트에서는 $\text{Info}' = \text{Decrypt}(M, Ks)$ 와 같이 암호값 M을 복호화하여 ID'과 ID를 비교함으로써 터미널을 다시 한 번 인증하고 인증이 되었으면, 레코드 파일에 일간, 주간, 월간 사용 및 타이머 정보를 백업 및 확인한다.

이상으로 본 발명에 적용되는 가치전송 및 가치저장 암호화알고리즘에 대해서 설명하였으나, 실제 전력량계에 적용하기 위해서는 다음과 같은 사항을 고려한다.

하나의 주상변압기에 최대로 연결할 수 있는 가치저장형 전력량계는 최대 256개로 제한한다. 3.3KV를 220V공급전압으로 변환하는 주상변압기에는 한 개의 LS(Local Service & Surveillance)가 256개의 가치저장형 전력량계를 관장하며, 여러개의 주상변압기 2차측에 각각 고유번호가 다른 LS를 접속하고, 최대 256개의 LS를 접속하는 1개의 AS(Area Service & Surveillance)는 총 65536개의 가치저장형 전력량계를 관리할 수 있다. 이러한 256개의 AS를 관장함에 있어서, 트리구조로 1개의 지역서버는 총 1천6백만대를 관리할 수 있으나, 서버의 성능과 효율성을 고려

하여 지역서버가 최대로 관리하는 가치저장형 전력량계의 수를 제한하는 것이 바람직하지만, 일반 전력모뎀 사용자와 만약에 주상변압기를 넘어서 다른 220V쪽으로 신호가 넘어오는 경우를 대비하여 전력모뎀과 전력량계 마이컴에 3바이트의 ID를 부여한다. 마이컴은 버스 스크램블링 기능을 갖추어 암호알고리즘과 암호키를 보호하여 도용을 막거나 SIM(Subscriber Identification Module)형태의 IC카드 SAM를 선택적으로 사용할 수 있다. 전력량계산, 토큰탱크 및 디스플레이는 별도의 마이크로컨트롤러를 사용하여 수행할 수도 있다. 이때 전력량계가 호스트와 통신할 때 LCD 디스플레이와 전력사용계산 등의 컨트롤에 지장이 없는지 점검한다. 전력량계에 시각 정보를 제공함에 있어서의 시간적 제약이 있음을 고려한다. 즉, 한 가구에 시각정보를 전송하는데 1초라고 가정하여도 3600가구면 1시간이 소요된다. 전력량계 자체에 실시간클럭(Real Time Clock)을 장착하고, 그 시간에 따른 차등요금을 적용시키되, 수시로 정상 시간을 보정·감시한다. 전력모뎀을 PC에 연결하여 태핑 혹은 해킹하여 들어오는 경우를 대비하여 비정상 전력사용 감시하거나 디지털 봉인을 한다.

디지털봉인은 소프트웨어와 하드웨어를 복합화하여 시스템적으로 구현하는 것인데, 터미널은 일간, 주간, 월간, 연간 사용량 내역을 2.44킬로바이트 정보로 서버에 전송하고, 서버는 그 정보를 DB에 기록하여 다음에 전송된 정보와 연산하여 전력의 시간대별 총사용량과 비교하는 방법으로 비정상 전력 사용을 감시하는 디지털봉인을 구현하며, 래치릴레이가 전력을 차단한 상태에서 인출단자에 전압이 인가되면 도전임을 확인하여 서버에 긴급정보를 전송하는 시스템으로 구성한다.

서버의 전력사용 세부내역 집계는 시간별, 요일별, 월별, 계절별 전력사용집계를 근거로 일별, 요일별, 월별, 계절별 전력 사용을 예측함으로써 전력의 구매시 예비율을 적용하여 재계약에 유리한 가격을 협의할 수 있는 자료로 활용할 수 있다.

저장된 가치의 규모가 모두 소모되어 차단기가 전력공급을 차단한 경우, 부하저압의 여부를 확인하는 방법에 의해 과전류에 의한 차단이나 특별한 경우에 전원을 차단하였을 경우와, 전력량계 앞단에서 전원을 태핑하여 사용하는 경우, 즉 도전을 구분한다.

전력모뎀을 통한 부가가치 전송 및 저장시 전력량계용, 가스계량기용, 수도계량기용, 열량계용 등이 구분되어 전력량가치는 SVM에, 나머지는 IC카드 전자지갑의 각 영역에 구분기록된다.

이하, 상술한 사항을 고려하여 만들어진 전력량계의 구성 및 동작에 대해서 도 5 내지 도 7을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.

도 5는 전력선 모뎀을 통한 가치전송 및 가치저장형 전력량계를 도시하고 있다. 도 5에서, 래치릴레이(Latch Relay)(1)는 전력공급을 차단하기 위한 온/오프 래치형 릴레이스위치이다. 션트저항(Shunt Resistor)(2)은 0.1밀리옴의 망간저항으로 교류 전류량을 측정한다. 도전감지센서(Power Consumption Sensor)(3)는 래치릴레이(1)가 차단되었을 때, 이 센서의 출력이 "0"이면 정상상태이고, "1"이면 단자(1s)와 단자(1L)가 바이패스되어 도전되고 있음을 감지하는 센서회로이다. 부저(Buzzer)(4)는 토큰교환기(10)의 잔액이 모두 소모된 후, 가치저장모듈(SVM)에

새로운 토큰을 요구하여, 마지막 토큰을 받았을 때, 가청 정보음을 발생시켜, 전력 사용자에게 가치전송과 가치저장을 안내한다. 가치/부가가치저장 IC카드(5)는 본 가치저장형 전력량계를 관리하는 전력 제판대 업체의 마스터키에 의해 가입자 IC카드의 CSN(Card Serial Number)을 운영자 DB에 등록하고 서버에 가치전송 요구가 있을 때, 등록된 합법적인 CSN여부를 확인하여 불법사용을 방지한다.

전압분할기(Voltage Divider)(6)는 117/220/240V 교류전압을 전압 아날로그 디지털변환기(V-ADC)의 입력전압 범위로 맞추어 주는 전압분할기로, 2개의 저항을 직렬로 연결, 두 저항의 비율로 전압범위 선택한다. V-ADC(7)는 교류 전압치 아날로그 신호를 16비트 디지털신호로 변환하는 회로이다. 전류 아날로그디지털변환기(I-ADC)(8)는 션트저항(2)에 흐르는 교류전류신호를 16비트 또는 20비트 디지털신호로 변환하는 회로이다. 전력소모연산회로(9)는 V-ADC(7)와 I-ADC(8)의 디지털신호를 곱하여 전력(Watt)을 계산한 후 펄스 수와 폭 신호로 변환하는 회로이며, 전력소모연산회로(9)는 전압과 전류의 위상을 비교하여 위상의 일치와 어긋나는 각도를 연산하여 위상차를 신호로 출력하여 유도부하를 순간적으로 사용하는 것에 대해 차등요금을 적용할 수 있다. 토큰교환기(10)는 단위시간당 소모되는 전력량(Watt/hour)에 따라 토큰을 삭감하고, 토큰교환기(10) 내부의 토큰이 모두 소모되면 10배 단위 토큰탱크에 새로운 토큰을 요구하여 전력사용량에 따라 삭감한다. 만일, 10배 단위 토큰탱크가 모두 소모되면, 후술할 가치저장모듈(SVM)에 100배 단위 토큰을 요구하여 10배 단위 토큰탱크를 다시 채우는 구조로 동작한다. SVM(166)에 토큰을 요구할때는 SAM(164)의 인증절차를 거쳐야만 받을 수 있다.

RTC 및 전력소모테이블(11)은 연월일시분초(YMMDDHHMMSS)로 구성된 실시간시계(Real Time Clock)를 기준으로 전력소모테이블이 50%, 75%, 100%, 150%, 200% 등 전력수급상황에 따라 다단계 전력사용요금을 차등 적용하는 모드테이블이다.

ISO 7816에 의한 IC 카드판독기록부(12)는 IC카드와 동기, 비동기로 통신을 하기 위한 Vcc, Clk, DIO, Reset, Gnd 등 ISO 7816 Part 2에서 정의한 8개의 단자로 구성된 통신포트이다. 정상적으로 발행된 IC카드를 상기 전력량계에 삽입함으로써, 전력, 가스, 수도, 온수, 칼로리, 유료TV(Pay-TV) 등 다목적 가치를 1장의 IC카드 내에 구성하여, 온라인/오프라인으로 가치를 IC카드에 기록한다. 한편, 본 가치전송 및 가치저장형 전력량계를 통해 가스 서비스 서버에서 전송한 가치를 IC카드에 기록한 후, 카드를 빼내어, 가스미터기에 삽입하면 가치정보가 가스미터기로 이체되어 가스사용량에 따라 가치정보를 삭감하는 구조로 오프라인으로 동작될 수 있다.

전력모뎀(Power Line Modem)(13)은 전력선을 통해 데이터통신을 하기 위한 모뎀으로, 각 모뎀은 256개중에서 1개의 어드레스 PLMID(Power Line Modem ID)로 세팅되어 있다. AC/DC 전원부(14)는 본 가치저장형 전력량계가 필요로 하는 동작 전압을 공급한다. 3바이트(Byte) ID는 가치저장형 전력량계의 고유번호로 생산시에 ROM에 기록된다. 플래쉬메모리로 구성될 수 있는 불휘발성 메모리(15)는 본 가치저장형 전력량계의 매 60초마다 전력소모량을 16비트 정보로 24시간 즉 1일간 전력사용 세부내역을 기록하고, 1일 전력소모 총량을 합산하여 1주일간 전력사용정보로, 1개월간 등 일정기간 전력사용현황을 기록시켜 두어 도전이나 비정상 전력소모

를 원격으로 감시하여 전자봉인의 역할을 수행하는 메모리이다. 스크램블드버스(16)는 CPU(162), SAM(164), SVM(166)을 포함하여 가치저장을 위한 암호키와 암호 알고리즘을 보관해두는 정보저장모듈(SAM:Secure Access Module)과 가치저장을 해 두는 가치저장모듈(SVM:Store Value Module), 가치정보의 조작이나 위변조가치 사용, 해킹을 방지하고 암호학적인 공격을 배제한다. LCD디스플레이(17)는 가치의 잔액, 전송상태, 실시간 전력소모현황 및 누적전력사용현황 등을 사용자의 육안으로 식별할 수 있도록 액정으로 표시한다. 전력선 입출력 단자(18)는 1s, 2s, 2L, 1L로 구성되어 전력의 인입, 인출선을 각각 연결하고, 물리적인 태핑을 방지하기 위한 덮개로 구성된다. 어레스터(Arrester)(19)는 낙뢰나 서지전압을 흡수하는 회로이다.

이상으로는 한가지 종류의 전력을 계량하는 전력량계에 대해서 설명하였으나, 본 발명의 전력량계는 상기 전압분할부(6), 상기 V-ADC(7), 상기 I-ADC(8), 래치릴레이(1) 및 셉트저항(2)을 대응하는 전력의 종류수에 맞추어 구비하면 2종류 이상의 전력을 계량할 수 있다. 즉, 2종류 이상의 전력원 소스가 다른 전압을 선택적으로 사용하거나, 2종류 이상의 전원을 동시에 사용할 수 있도록, 대응하는 전압분할부, V-ADC, 상기 I-ADC, 래치릴레이 및 셉트저항이 추가되면 각 전류량을 별도로 측정하거나 연산할 수 있다.

상술한 구성의 가치저장형 전력량계의 동작을 설명하면, 전력공급업체 또는 전력재판매 사업자가 상술한 대로, 가치저장방법을 통하여 호스트로부터 전력모뎀(13)을 통하여 각 터미널의 SVM(166)에 가치를 저장하게 되면, 각 전력량계는 전력

소모연산부(9)에서 연산한 전력사용량에 따른 요금을 계산하여 상기 SVM(166)에 저장된 가치정보의 잔액과 비교하여 토큰교환기(10)를 통하여 요금정산을 하게 된다. 이 때, SVM(166)에 잔액이 일정량 이하 남아 있는 경우, 부저(4)를 울려 사용자에게 잔액상태를 알려주고, 잔액이 모자라게 되는 경우에는 상술한 가치저장방법을 통하여 호스트로부터 가치를 SVM(166)에 재충전받거나, 그렇지 않으면 래치릴레이(1)를 동작시켜 전원공급을 차단하게 된다. 한편, 본 발명의 가치저장형 전력량계는 호스트와 터미널간에 통신을 통하여 직접 가치정보를 SVM(166)에 저장할 수도 있으나, 다른 실시예로 정당하게 발급한 일정 금액이 기록된 가정용 또는 업소용 전기, 가스, 수도, 열량 IC카드(5)를 본 발명의 가치저장형 전력량계에 삽입하여 상기 IC카드(5)에 저장된 전력가치정보가 내부의 SVM에 이체, 저장되도록 할 수도 있다.

다시 말하면, 본 발명의 전력량계는 상기 SVM에 기록된 가치범위에서 일정량의 전력을 사용함으로써, 월간사용량, 카드 잔액 등의 정보를 전력량계 내부에 설치된 액정표시소자(17) 등에 표시해 주며, 일정 금액이하의 카드잔액이 남을 때에는 부저(4)를 통하여 경보음을 알려주어 사용자로 하여금 가치의 전송을 서버에 요구하여 사전에 계약된 은행의 계좌번호에서 자동으로 이체되거나 신용카드에서 결제될 수 있도록 하고, 전력가치는 전력선을 통해 온라인으로 전송 받아 SVM(166)에 저장한 후 전력사용규모에 따라 가치가 삭감되고, 또한 SVM(166)의 가치잔액이 모두 소모되면 내부회로에 의해 전력차단기인 래치릴레이(1)를 동작시켜 전력의 공급을 중단한다.

이에 따라 전력공급업체나 전력재판매 업체는 검침인건비, 사용량 전산입력 및 연산, 청구서인쇄 및 발송 절차가 생략되어 비용을 절감할 수 있게 되고, 전력의 사용요금이 선불로 지불되어 업체나 미납의 재청구절차가 생략되는 것은 물론, 선불이자 수익, 전력사용시간대별 차등요금적용, 전력구매가와 판매가의 차액 등의 이익을 사용자의 전력요금인하 혜택으로 돌려주며, 전력사업자는 고부가가치사업을 향유할 수 있게된다.

가정용, 업소용 등 전력공급업자 또는 전력재판매업자가 합법적으로 발급한 IC카드 이외에 조작된 카드의 사용을 방지하기 위해서 카드의 정당성을 인증하는 SAM(164)을 전력량계 내부에 두어 단말기에 카드를 삽입할 때 단말기와 카드가 상호인증 절차를 거치고, 카드의 금액정보가 단말기로 가치정보를 전송할 때에도 도 1에서의 암호처리 절차에 따라 동작하여 위변조카드 사용을 근절한다. 단말기나 카드를 위변조하기 위해 가치저장형 전력량계를 분해하는 등 외부의 해커에 의한 암호학적 공격에 대비하여 계량기 분해 시 암호 키를 휘발시키는 방법도 고려할 수 있으나, 단말기 내부의 암호알고리즘과 암호 키는 전력의 소모량에 따라 가치정보가 삭감되는 감액 전용키만을 갖게 함으로써 금액정보나 가치를 증액시킬 수 없도록 한다. 특히 본 발명에서는 사용자/가입자가 가치전송요구를 하기 위해 전화 또는 디지털 인터폰을 통해 ARS서버에 접속하면, 신용카드, 은행계좌 직불 등 사용금액을 선택적으로 결제할 수 있도록 하고, 지불이 보장된 범위 내에서 가치 전송절차를 시작한다. 이 절차는 인터넷을 통해 이루어 질 수도 있는데, 특히 컴퓨터나 정보통신망을 전혀 사용해 본 경험이 없는 사람들을 위해 전력서비스업체/전력재판

매업체와 금융기관의 계좌자동이체 계약에 의해 저장된 가치가 일정규모로 감소하면 자동으로 가치전송이 이루어지게 할 수도 있다. 특히 EMV '96 차세대 신용, 직불카드로 SET 전자상거래절차에 의한 지불 요청 거래를 하는 경우, 서버는 사이버몰의 역할로 거래내역이 디지털봉투(DE: Digital Envelop)에 담겨져 거래내역을 서명한 효과로 거래절차를 부인하거나 조작할 수 없도록 할 수도 있다.

상술한 본 발명의 구현 절차와 조건을 이하 보다 상세히 설명하기로 한다.

1) 가치의 발생 및 전송, 저장 절차

전력판매업체나 전력재판매 업체의 마스터키(Mk)에 의해서 가입자관리 데이터베이스와 연동에 의해 가치정보가 발생되며, AS(Area Service & Surveillance), LS(Local Service & Surveillance)를 거쳐, 전력선 LAN 모뎀이 요구한 가입자의 ID 번호를 선택한다. 가입자 ID번호의 호출과 통신접속이 완료되면, 상기한 바와 같은 상호인증 절차에 의해 서버와 단말기의 합법성을 상호 인증한다. 상호인증이 완료되면 요구된 금액가치정보를 전송한다. 전력선을 통해 전달된 금액가치정보는 가치정보저장모듈(SVM; Store Value Module)에 저장된다.

2) 부가가치의 전송 및 저장절차

전력 이외의 가스, 수도, 열량, 온수 등 별도의 통신선로가 없이 IC카드에 의해 오프라인으로 동작하는 계량계측기를 연계하여 사용할 수 있는 부가가치전송 기능을 부가하여 본 발명의 효용성을 배가시킨다. 이러한 부가가치는 상기 가치의 발생 전송절차와 같이 이루어지며, 전력량계에 저장되는 대신 IC카드에 저장된다. 이러한 절차에 의해 IC카드에 저장된 가스, 수도, 온수, 열량 등 부가가치정보는

동출원인의 한국 특허출원번호 98-6947과 98-6948에 개시된 바와 같은 IC카드를 수
용할 수 있는 IC카드 오프라인 수도, 가스미터기에 삽입하여 동작할 수 있도록 하
여 운영의 효율성을 극대화시킬 수 있게 된다.

3) 가치정보의 소모

SVM(166)에 저장된 금액가치정보는 전력소모량에 따라 토큰교환기(TE; token
exchanger)(10)에서 삭감되는 수 밀리 와트급, 수 와트급, 수 킬로 와트급 등으로
단위시간당 토큰이 삭감되며 최소단위 토큰이 모두 소모되면 새로운 토큰을 요구하
는 절차에 의해 저장된 금액가치정보를 삭감한다.

4) 전력소모율 차등적용

전력을 사용하는 평일, 휴일의 시간대와 계절, 월별에 따라 다단계의 전력사
용요금을 차등 적용할 수 있는 전력사용모드가 프로그램에 의해 선택되어 자동으로
적용된다. 예를 들면 평일 주간 100%, 평일 일과 전 및 일과 후, 토요일 등 75%할
인, 심야 50%할인, 일과시간 200%할증, 하절기 냉방기사용이 급증하는 하오 2~4시
의 300%할증 등 전력 수급 및 전력공급/사용 특성에 따라 시간별, 요일별, 월별,
계절별 등 다양한 사용요금이 차등 적용될 수 있는 전력소모 모드테이블(11)이 실
시간시계(RTC)에 의해 적용되며, 같은 전력사용량에 대해서도 TE(10)를 별도로 적
용하여 저장된 가치가 차등 적용되도록 운영함으로써 전력생산시점에 전력소모가
최적화될 수 있도록 유도하여 전력생산과 공급의 효율을 증대시켜 전력의 수급을
최적화하여 전력사용자의 전력사용요금을 인하할 수 있는 여건을 마련한다.

5) 잔액확인 및 자동차단

SVM(166)의 금액가치정보는 사용자가 언제든지 잔액을 확인할 수 있도록 액정 등 표시장치에 표시하며, 금액가치가 모두 소모되면 토큰교환기는 마지막 단위의 토큰이 남았을 때, 가청주파수의 경보음을 울려 주어 사용자에게 알려준다. 마지막 토큰이 소모된 시점까지 금액가치의 재충전이 이루어지지 않으면, 전력선에 직렬로 연결된 래치릴레이를 차단하는 신호를 보내서 전력공급을 차단한다.

이러한 상기의 여러 구현 절차와 조건을 만족시키기 위하여 본 발명은 다음과 같은 구조와 원리에 기초하여 검침이 필요없는 가치전송 및 가치저장형 전력량계를 기본으로 IC카드에 의해 부가가치를 전송할 수 있는 다양한 가스, 수도미터와 연계 사용할 수 있다.

본 발명의 가치저장형 전력량계는 전압(V), 전류(A)를 각각 실시간으로 측정하여 AD변환기(9)를 통해 전력(W)량을 계산하고, 단위시간당 전력소모를 연산하여, 저장된 가치정보를 토큰으로 변환시킨 후, 토큰교환기(10)에서 전력의 단위시간당 소모량에 따라 토큰을 삭감하고, 토큰이 모두 소모되면 새로운 가치정보를 요구하는 등의 절차로 이루어진다. 또한 가치정보의 잔유량과 전력소모현황 등 사용자가 알아야 하는 정보는 모두 액정 디스플레이 화면(17)을 통해 표시되며, 마지막 가치정보가 토큰으로 변환된 시점에는 가청주파수로 경보음을 알려주어 가치 재충전이 이루어 질 수 있도록 하고, 내부의 가치정보가 모두 소모되면 래치릴레이(1)를 차단하여 전력공급을 차단한다.

5단계 이상으로 전력사용요금을 차등 적용할 수 있는 모드테이블(MT)(11)은 실시간 시계(RTC)가 평일, 휴일의 시간대와 계절, 월별에 따라 50%, 75%, 100%,

200%, 300% 등 여러 단계의 전력사용요금을 차등 적용하여 가치정보를 삭감한다. 즉, 단위 시간당 동일한 전력을 사용해도 전력 수급상황에 따라 토큰교환기(TE)(10)가 모드테이블(MT)에서 정한 시간프로그램에 의해 다단계 전력 사용요금을 적용하여 SV의 가치가 차등 적용되도록 운영함으로써 전력생산시점에 전력소모가 최적화될 수 있도록 유도하여, 전력의 수급균형이 이루어지게 하여 전력예비공급을 낮추고, 전력의 계획생산을 도모하는 등 효율을 증대시켜 전력공급이 과잉되는 야간시간대 할인 등 다단계 전력 사용요금체제로 사용자의 선택적 사용에 따른 할인 혜택을 부여한다. 하절기 모든 사무실에서 집중적으로 냉방기를 사용할 때에는 할증전력요금을 부여하고, 축열시스템을 도입하여 심야에 전력을 사용하는 가정이나 업소 등 전력 소비자에게 할인 혜택을 부여할 수 있다.

본 발명의 가치저장형 전력량계는 저장된 가치의 위변조나 암호학적으로 공격받지 않기 위해 CPU(162)와 내부의 메모리를 일반인이 해독할 수 없는 스크램블 버스구조로 이루어지며, 암호키(KT[n])와 암호알고리즘을 내장할 수 있는 SAM(Secure Access Module)(164)과 가치정보를 저장하는 SVM(Store Value Module)(166)으로 이루어져 있다. 가치정보를 위변조하기 위해서 해커나 암호공격자 등이 전력량계를 분해해도 SAM과 SVM의 암호키와 암호알고리즘 등의 정보 내용을 볼 수 없는 구조로 이루어져 있다. 전력량계 내부의 SAM과 SVM은 호스트컴퓨터의 마스터키(Mk)와의 상호인증에 의해 서로의 진위를 확인한 후 상술한 바와 같은 절차에 의해서만 가치정보를 전송, 저장할 수 있으며, 마스터키에 의해서 온라인으로 가치정보와 부가가치정보를 전송하고 저장할 수 있고, Mk에 의해서 IC카드에 금

액가치정보를 저장하거나 부가가치정보를 저장할 수 있다. IC카드가 전력량계에 삽입되면, 카드에 리셋신호를 보내 ATR(Answer To Reset)신호를 받은 후, IC카드의 정당성을 단말기와 상호인증하고, SVM과 SAM을 통해 가치정보를 교환하며, 합법적인 IC카드를 사용하는 것에 대해서 금액정보를 삭감할 뿐, 금액정보를 기록하는 것은 발급자의 별도 암호키(Mk)에 의해 기록되기 때문에 증액은 불가능한 구조로 되어 있다. 이러한 절차는 국제표준규격 ISO 7816 Part1, Part2, Part3, Part4, Part8, Part10 등의 물리적 규격, 전기적신호, 통신프로토콜, 암호처리절차 등 국제표준을 준수하여 동작하고, 운영자의 요구에 따라 두 개 이상의 암호 키를 병행 저장하여, 한 개의 암호키는 일정시간 간격으로 업데이트하며, 암호 키를 선택적으로 사용하는 보안체제로 가치저장이 위변조되어 사용될 수 없도록 한다.

가치의 전송, 부가가치의 전송, 가치사용의 적법성 감시는 전력모뎀을 통해 이루어지며, 전력량계가 설치된 장소를 방문하여 납이나 주석봉인을 육안으로 확인하지 않고도, 불법으로 도전을 하거나 비정상 전력소모를 감시하고 제재조치를 취하기 위해 도전감시회로와 전력사용이력정보를 불휘발성 메모리(NVM)(15)에 일정시간의 전력사용정보를 기록해 둔다. 이러한 회로는 LS와 AS에 의해 주기적으로 감시할 수 있어서 물리적인 납봉을 육안으로 확인하지 않고도 전자적인 봉인기능을 수행할 수 있게 된다.

가치저장형 전력량계는 3바이트의 고유번호(SVPMSN)를 갖고 있으며, 전력모뎀(13)은 1/256의 M-ID 어드레스로 LS와 통신을 한다. 전력공급업체나 전력제판매업체의 서버는 가치전송요구를 해온 가입자의 M-ID를 선택하는 어드레싱 절차에 의

해 가입자의 가치저장형 전력량계와 근거리 통신을 시작한다(VSPMSN : Value Store Power Meter Serial Number, M-ID : Modem Identification Number).

가입자는 전력소매업체나 전력재판매업체의 ARS에 전화 또는 디지털인터폰 (20) 및 키패드(21)로 접속하여 신용카드 또는 은행계좌번호 결제를 선택, 전력가치전송 대가의 지불을 선택하는 절차에 의해, 가치전송을 요구하면, 신용카드사의 서버가 부여해 준 결제허가번호(AN)에 의해 가치관리서버에 가치전송을 요구한다. 전력소매업체 가치관리서버는 AS, LS를 통해 M-ID를 호출하고, 상술한 바와 같은 가치저장절차로 SVPM에 가치를 전송하여 저장한다.

LS는 최대 3Km의 117V/220V 전력선에 연결한 전력모뎀을 통해 최대 256개의 가치저장형 전력량계(SVPM)가입자의 전력소모상황을 순차적으로 감시한다. 1/256...n/256 SVPM을 차례로 호출하고, SVPM의 내부 실시간 시계 변경상황확인 및 재조정, 요금체계모드조정, 카드의 CSN확인, 가치저장잔액백업, 도전여부 및 비정상전력소모 확인, 일간, 주간, 월간 전력소모 리포트를 다운로드 하여 전력수요통계를 집계하고 전력수요를 예측하여 전력구매 가격을 협상하는 자료로 사용하고, 공급가격을 재조정하는 등 기초자료로 사용한다.

부가가치 전송 및 저장에서는 전력 이외의 가스, 수도, 열량, 온수미터는 설치환경이 열악하여 선로작업이 매우 복잡하기 때문에 별도의 통신선로가 없이 IC카드에 의해 오프라인으로 동작하는 계량계측기로 구성하고, 가치저장형 전력량계를 통해 전송된 부가가치정보를 IC카드에 저장한 후, 수도, 가스, 열량계에 IC카드를 삽입하면 각각의 부가가치정보가 미터기에 저장되어, 동일한 가치삭감절차에 의해

토큰을 삭감하다가, 가치정보가 모두 소진되면 공급을 중단하는 밸브를 차단하는 원리로 동작한다. 이와 같이 가치전송 및 저장형 전력량계와 부가가치서비스를 연계하여 사용할 수 있는 부가가치 전송기능을 부가하여 본 발명의 효용성을 배가시킨다. 이러한 부가가치는 상기 가치의 발생 전송절차와 같이 이루어지며, 전력량계에 저장되는 대신 IC카드에 저장된다. 이러한 절차에 의해 IC카드에 저장된 가스, 수도, 온수, 열량 등 부가가치정보는 동출원인의 한국 특허출원번호 98-6947과 98-6948에 개시된, IC카드를 수용할 수 있는 IC카드 오프라인 수도, 가스미터기에 삽입하여 동작할 수 있도록 하여 운영의 효율성을 극대화시킬 수 있게 된다.

도 6을 참조하여 이하 전력선 모뎀을 통한 가치전송요구 및 가치전송절차에 대해서 설명하기로 한다.

IC카드를 발급 받기 희망하는 자에게 전력재판매업체(50)인 시스템운영자의 마스터키 IC카드(51)에 의해 가입자 IC카드(52)를 발급한다. 현장에서 전기, 가스, 수도, 온수, 칼로리 등 가치를 현금이나, 신용카드로 결제한 후 가치를 IC카드에 저장한다. 사용자측(55)의 가입자의 가치저장형 전력량계에 IC카드를 삽입하여 IC카드 내 전력 가치가 전력량계로 저장되도록 하고, 사용자측(55)의 가스, 수도, 온수, 칼로리미터에 삽입하면 각 미터로 저장된다. 1차 가치저장 이후 가치/부가가치저장은 전력모뎀을 통한 가치전송절차로 이루어진다. 가치전송요구는 전화, 인터넷, P-ATM(EMV '96), 가치저장 및 지능형 전력량계 등을 통해 가치전송 및 가치저장이 이루어질 수 있다. 가치의 전송 및 저장절차는 상기한 일련의 암호알고리즘 수행 절차에 의해 이루어진다. 가치/부가가치 전송경로는 전력 재판매자(50)

의 호스트 서버의 가입자 데이터베이스 정보중 가입자 이력정보를 가져오고, 결제 신용카드번호, 직불카드번호, 은행구좌번호 중 택일하여 은행이나 VAN사의 지불을 보증 받아, SAM의 마스터키로 가치정보를 생성하여 AS, LS망을 거쳐 가입자 가치저장형 전력량계 가입자 ID를 호출하고, 상호인증 절차를 거쳐 가치/부가가치정보를 전송한다. LS(Local Surveillance)는 가치저장형 전력량계의 시간, 일간 주간, 월간 전력사용이력정보 다운로드, 시간별, 요일별 전력 사용상황 감시, 가치잔액 감시, 시간 재세팅, 전력사용모드 및 프로그램 다운로드, 도전 및 비정상 전력사용감시 등의 역할을 수행한다. 또한, 전력공급업체(53)의 금액정산시스템(54)과 전력재판매업체(50)사이에 상술한 절차와 유사한 방법으로 금액정산을 수행하게 할 수 있다.

도 7은 본 발명의 가치저장형 전력량계의 외관을 도시한 분리사시도로, 본 발명의 가치저장형 전력량계는 전면의 상부에 LCD디스플레이(17)가 구비되고, 전면의 하부에 인입인출단자(66)가 구비되어 있다. 상기 인입인출단자(66)에는 전력을 인입인출하는 전력선이 접속되어 있으며, 안전 및 보안상 도전방지캡(64)이 덮여 있다. 이 도전방지캡(64)의 상면에는 디지털인터폰(20) 및 가치전송요구용 키패드(21)가 마련되어 있다. 또한, 전력량계의 일측상에는 IC카드 삽입구(60)가 형성되어 IC카드를 삽입하여 IC카드에 가치를 저장하거나, IC카드로부터 기록된 가치를 판독할 수 있게 한다. 또한, 전력량계에는 도전/분해 확인 봉인 너트(62)가 형성되어 전기를 불법으로 도용할 수 없도록 전력량계를 봉인하도록 한다.

【발명의 효과】

상술한 바와 같이, 본 발명은 전력, 가스, 수도, 열량계 등 모든 계량, 계측기를 검침하지 않고, 전산입력 및 처리하지 않고, 청구서를 인쇄하거나 우편 발송하는 전체의 과정을 생략함으로써, 방문 인건비, 전산처리비, 청구서, 우편발송비용, 정산비용 등 제 비용의 절감을 이룰 수 있어 관련 사용료를 인하할 수 있다.

또한 본 발명으로 인해 전력사용요금의 미수금이나 연체지불로 인한 손실을 감소시키는 반면 가치전송 금액이 신용카드, 계좌연결지불 등 새로운 절차에 의해 선지불됨에 따른 선불이자수익이 발생하는 부가가치를 창출 할 수 있는 등 운영자는 높은 부가가치를 창출할 수 있다.

본 발명은 이러한 기존 전력량계의 방문검침과 원격검침의 경제적, 보안적인 문제를 동시에 해결할 수 있는 복합형 전력량계를 제공한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

터미널인 가치저장형 전력량계에 구비된 전력모뎀을 통하여 호스트와 각 터미널 사이의 통신을 통하여 상기 가치저장형 전력량계 내부의 가치저장모듈에 가치정보를 저장하는 가치저장방법에 있어서,

(a) 제1 랜덤데이터를 생성하여 터미널로 보내고, 터미널 고유 비밀키를 사용하여 키 생성 알고리즘으로 세션키를 생성하며, 터미널 인증시 비교하기 위하여 서명생성 알고리즘으로 제1 서명값을 생성하고, 터미널에서는 상기 제1 랜덤데이터를 넘겨받아 터미널 고유 비밀키를 사용하여 호스트와 같은 방법으로 세션키를 생성하는 단계;

(b) 터미널에서는 서명생성 알고리즘으로 제2 서명값을 생성하고, 제2 랜덤데이터를 생성하여 호스트로 보내며, 호스트에서는 상기 제1 및 제2 서명값들을 비교함으로서 터미널을 인증하고, 터미널 인증이 되었으면 호스트는 제3 서명값을 생성하여, 금액정보와 함께 터미널로 보내는 단계;

(c) 터미널에서는 상기 호스트로부터 제3 서명값과 금액정보를 받고 제4 서명값을 생성하고, 상기 제3 및 제4 서명값을 비교함으로서 호스트를 인증하며, 상기 호스트가 인증이 되었으면 터미널은 상기 금액정보를 복호화하여 가치를 증액하고 암호화 알고리즘으로 잔액과 터미널아이디를 암호화한 값을 호스트로 넘기는 단계; 및

(d) 호스트에서는 암호값을 받아 이를 복호화하여 저장했던 터미널아이디와

복호화 결과로 얻은 터미널아이디를 비교함으로써 터미널을 다시 한 번 인증하고 인증이 되었으면, 레코드 파일에 잔액을 백업하는 단계를 포함하는 가치저장방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

a1) 호스트에서 제1 랜덤데이터를 생성하여 터미널로 보내고, 터미널 고유 비밀키를 사용하여 키 생성 알고리즘으로 세션키를 생성하며, 터미널 인증시 비교하기 위하여 서명생성 알고리즘으로 제1 서명값을 생성하고, 터미널에서는 제1 랜덤데이터를 넘겨받아 터미널 고유 비밀키를 사용하여 호스트와 같은 방법으로 세션키를 생성하는 단계;

b1) 서명생성 알고리즘으로 제2 서명값을 생성하고, 제2 랜덤데이터를 생성하여 호스트로 보내며, 호스트에서는 제1 및 제2 서명값들을 비교함으로써 터미널을 인증하고, 터미널 인증이 되었으면 호스트는 제3 서명값을 생성하며, 모드정보 (Mode)와 함께 터미널로 보내는 단계;

c1) 터미널에서는 상기 호스트로부터 제3 서명값과 모드정보를 받고 제4 서명값을 생성하여, 제3 및 제4 서명값들을 비교함으로써 호스트를 인증하며, 상기 호스트가 인증이 되었으면 터미널은 요금체계를 변환하고 암호화 알고리즘으로 모드정보와 터미널아이디를 암호화한 암호값을 생성하여 호스트로 보내는 단계;

d1) 호스트에서는 암호값을 받아 이를 복호화하여 저장했던 터미널아이디와 복호화 결과로 얻은 터미널아이디를 비교함으로써 터미널을 다시 한 번 인증하고 인증이 되었으면, 레코드 파일에 잔액을 백업하는 단계를 포함하는 요금체계 변환

과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가치저장방법.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

a2) 호스트에서 제1 랜덤데이터를 생성하여 터미널로 보내고, 터미널 고유 비밀키를 사용하여 키 생성 알고리즘으로 세션키를 생성하며, 터미널 인증시 비교하기 위하여 서명생성 알고리즘으로 제1 서명값을 생성하고, 터미널에서는 제1 랜덤데이터를 넘겨받아 터미널 고유 비밀키를 사용하여 호스트와 같은 방법으로 세션키를 생성하는 단계;

b2) 터미널에서는 서명생성 알고리즘으로 제2 서명값을 생성하고, 제2 랜덤데이터를 생성하여 호스트로 보내며, 호스트에서는 제1 및 제2 서명값들을 비교함으로써 터미널을 인증하고, 터미널 인증이 되었으면 호스트는 제3 서명값을 생성하여, 시간(Time)정보와 함께 터미널로 보내는 단계;

c2) 터미널에서는 상기 호스트로부터 제3 서명값과 시간정보를 받고 제4 서명값을 생성하여, 제3 및 제4 서명값들을 비교함으로써 호스트를 인증하며, 호스트가 인증이 되었으면 터미널은 암호화 알고리즘으로 사용내역 로그파일(Logfile)을 암호화한 암호값을 호스트로 넘기는 단계;

d2) 호스트에서는 암호값을 받아 이를 복호화하여 저장했던 터미널아이디와 복호화 결과로 얻은 터미널아이디를 비교함으로써 터미널을 다시 한 번 인증하고 인증이 되었으면, 레코드 파일에 일간, 주간, 월간 사용 및 타이머 정보를 백업 및 확인하는 단계를 포함하는 사용정보확인명령과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하

는 가치사용확인방법.

【청구항 4】

전력선 입출력단자를 구비하며, 사용된 전력량을 계량 및 계측하는 전력량계에 있어서,

전력선의 전압 및 전류를 측정하여 사용전력을 계산하는 전력소모연산부;

상기 전력선을 통해 호스트와 터미널간에 데이터통신을 하기 위한 전력모뎀;

CPU, 가치저장을 위한 암호키와 암호알고리즘을 보관해두는 보안액세스모듈(SAM;Secure Access Module), 가치저장을 해두는 가치저장모듈(SVM;Store Value Module)을 포함하여 가치정보의 조작이나 위변조 가치 사용, 해킹을 방지하고 암호학적인 공격을 배제하며, SVM에 토큰을 요구할때는 SAM의 인증절차를 거쳐야만 받을 수 있도록 하는 보안저장부;

상기 SVM의 잔액결과에 따라서, 전력공급을 차단하기 위한 온/오프 래치 릴레이스위치; 및

단위시간당 소모되는 전력량에 따라 상기 SVM으로부터 입력된 가치정보로부터 토큰을 삭감하고, 내부의 토큰이 모두 소모되면 상기 SVM으로부터 토큰탱크에 새로운 토큰을 요구하여 전력사용량에 따라 삭감하는 토큰교환기;를 포함하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 수도, 가스 또는 열량계와 같은 다른 계량기에 사용될 IC카드를 상기 전력량계에 삽입하여 상기 호스트로부터 온라인으로 가치를 전송받아 삽

입된 IC카드에 상기 전송된 가치를 기록하고 판독하는 IC카드 판독기록부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 IC카드 판독기록부는 ISO 7816에 따라서 IC카드와 동기, 비동기로 통신을 하기 위한 Vcc, Clk, DIO, Reset, Gnd 등 ISO 7816 Part 2에서 정의한 8개의 단자로 구성된 통신포트를 구비하여 전력관련 가치를 IC카드를 통해 저장할 수도 있으며, 전력모뎀을 통해 가스, 수도 등 부가가치를 IC카드에 기록하여 오프라인으로 운영하는 IC카드방식을 채용한 수도, 가스, 열량계에 적용함을 특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 7】

제4항에 있어서, 상기 전력량계는 전력량계가 필요로 하는 동작전압을 공급하는 교류/직류변환기; 상기 래치릴레이가 차단되었을 때, 이 센서의 출력이 "0"이면 정상상태이고, "1"이면 단자들이 바이패스되어 도전되고 있음을 감지하는 도전감지센서; 상기 토큰교환기 잔액이 모두 소모된 후, SVM에 새로운 토큰을 요구하여, 마지막 토큰을 받았을 때, 가청 경보음을 발생시켜, 전력사용자에게 가치전송과 가치저장을 안내하는 부저를 더 포함함을 특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 8】

제4항에 있어서, 상기 전력소모연산부는 교류 전류량을 측정하는 셉트저항부; 상기 전력선의 교류전압을 전압미터의 입력전압 범위로 맞추어 주기 위하여, 2개의 저항을 직렬로 연결, 두 저항의 비율로 전압범위를 선택하는 전압분할부; 상

기 선트지향에 흐르는 교류전류신호를 16비트 또는 20비트 디지털신호로 변환하는 전류 아날로그디지털변환기: 및 상기 전압분할부의 교류 전압치 아날로그 신호를 16비트 디지털신호로 변환하는 전압 아날로그디지털변환기를 포함하여, 상기 전압과 전류의 위상을 비교하여 위상의 일치와 어긋나는 각도를 연산하여 차등요금적용을 위한 신호로 출력함을 특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 9】

제4항에 있어서, 상기 전력량계는 연월일시분초로 구성된 실시간시계를 기준으로 전력소모테이블이 50%, 75%, 100%, 150%, 200% 등 전력수급상황에 따라 다단계 전력사용요금을 차등 적용하는 전력요금 모드테이블인 전력소모테이블을 더 포함함을 특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 10】

제4항에 있어서, 상기 전력량계는 고유 3Byte ID번호를 저장하고, 시간별, 요일별, 월별 등 일정기간 전력사용현황을 기록시켜 두어 도전이나 비정상 전력소모를 원격으로 감시하여 전자봉인의 역할을 수행하는 채기록 가능한 불휘발성 메모리를 포함함을 특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 11】

제4항에 있어서, 상기 전력량계는 가치의 잔액, 전송상태, 실시간 전력소모현황 및 누적전력사용현황 등을 사용자의 육안으로 식별할 수 있도록 액정으로 표시하는 LCD디스플레이를 포함함을 특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 12】

제5항에 있어서, 상기 가치저장형 전력량계는 사용자의 가치저장 편의를 위하여 호스트 서버의 담당자와 음성으로 통신을 하거나 음성메세지를 전달할 수 있는 전화, 인터넷, P-ATM(EMV '96), 디지털인터폰과 같은 수단;과 사용자가 가치저장을 직접요구할 수 있는 키패드를 더 포함하여, 상기 IC카드판독기록기와 혼용하여 EMV '96의 차세대 신용, 직불카드를 이용하여 SET 전자상거래 절차에 의해 간편하고 확실한 지불수단으로도 확대 적용할 수 있음을 특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 13】

제4항에 있어서, 상기 전력량계의 전력선 입출력 단자는 물리적인 태핑을 방지하기 위한 덮개와 물리적 봉인을 구비하여 도전이나 비정상 전력소모를 쉽지 않게 함을 특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 14】

제4항에 있어서, 상기 전력량계는 공급측 전력선상에 낙되나 서지전압을 흡수하는 어레스터회로를 더 포함함을 특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 15】

제4항에 있어서, 3.3KV를 110V/220V/240V 등 일반 사용전압으로 감압하는 변압기의 전력선에 전체 전류량을 측정하기 위한 전류변압기(Current Transformer)를 더 포함하고, 이 전력선에서 서비스되는 최대 256대의 가치저장형 전력량계와 통신을 하기 위해 전력모뎀을 갖추고 있는 LS(Local Service & Surveillance), 최대 256대의 LS를 통합관리하는 AS(Area Service & Surveillance)와 네트워크 접속됨을

특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 16】

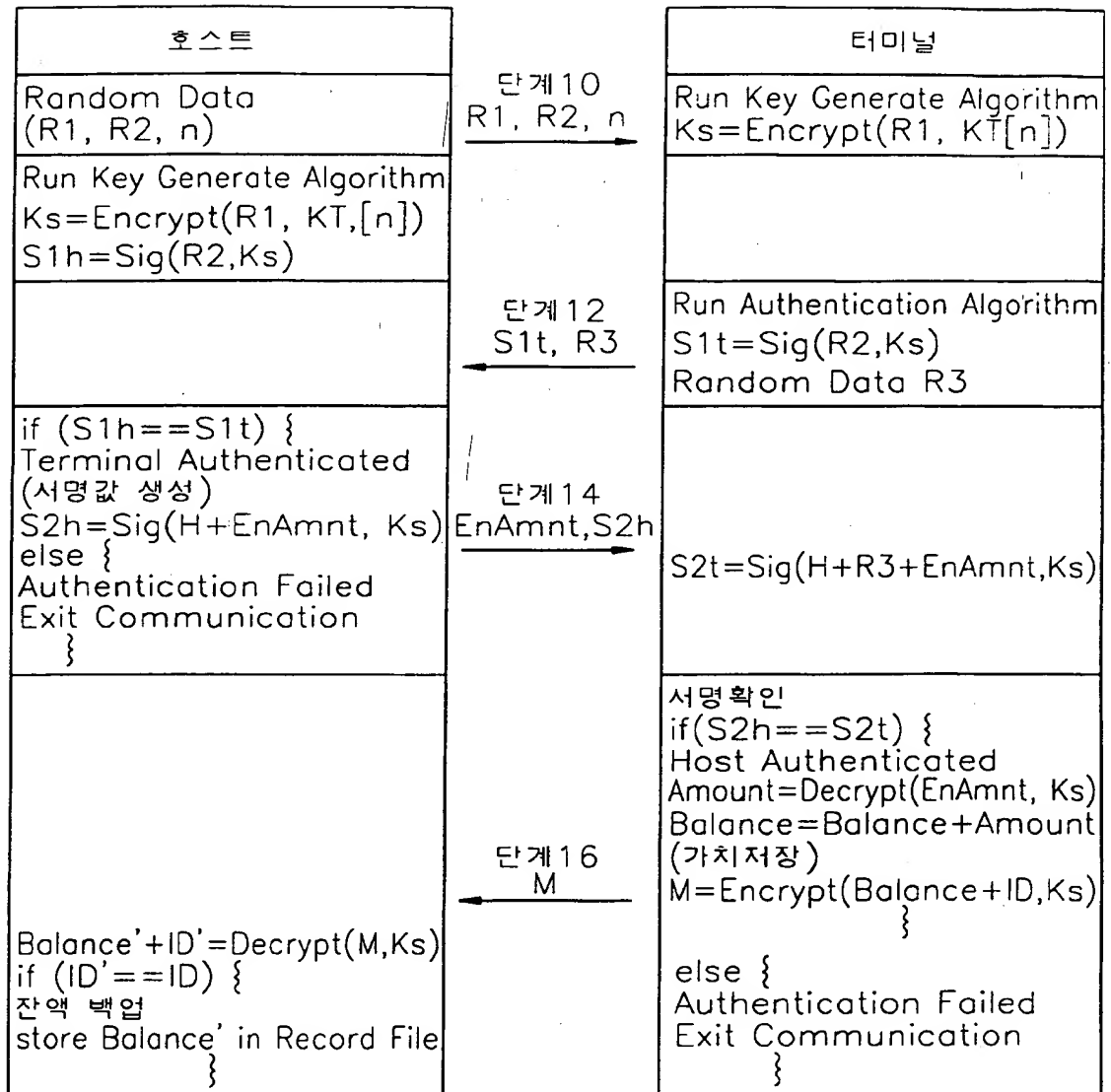
제15항에 있어서, 상기 호스트에서는 마스터키를 갖고 있는 IC카드로 가입자의 IC카드를 발급하고, 가입자가 상기 절차에 따라 가치저장을 요구할 때, 자동으로 가치를 전송하고, 가입자 가치사용의 정당성 감시 및 관리, 가입자 세부전력사용현황을 집계 분석하여 전력구매시 가격을 재결정할 수 있는 전력판매업체 및 전력재판매 업체용 서버를 더 포함하며, 상기 각 1대의 서버는 복수개의 AS와 접속되며 AS와 LS, LS와 가치저장형 전력량계는 트리구조로 연결사용할 수 있는 가치전송 및 가치저장형 전력량계를 관리, 감시, 가치저장 등의 역할을 담당함을 특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【청구항 17】

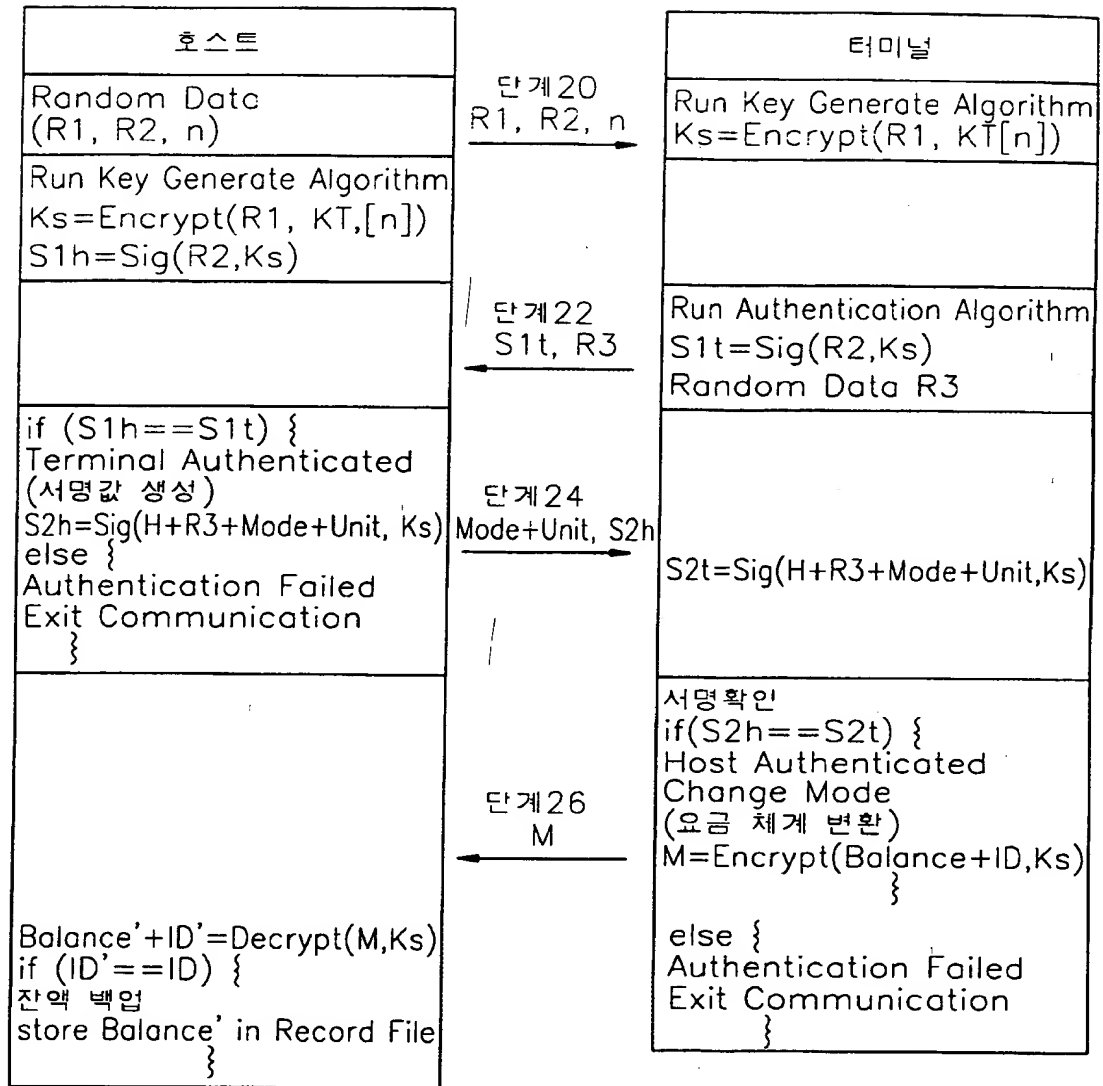
제15항에 있어서, 2종류 이상의 전력원 소스가 다른 전압을 선택적으로 사용하거나, 2종류 이상의 전원을 동시에 사용할 수 있도록, 대응하는 전압분할부, V-ADC, I-ADC, 래치릴레이 및 셉트저항이 추가되어 각 전류량을 별도로 측정하거나 연산할 수 있음을 특징으로 하는 가치저장형 전력량계.

【도면】

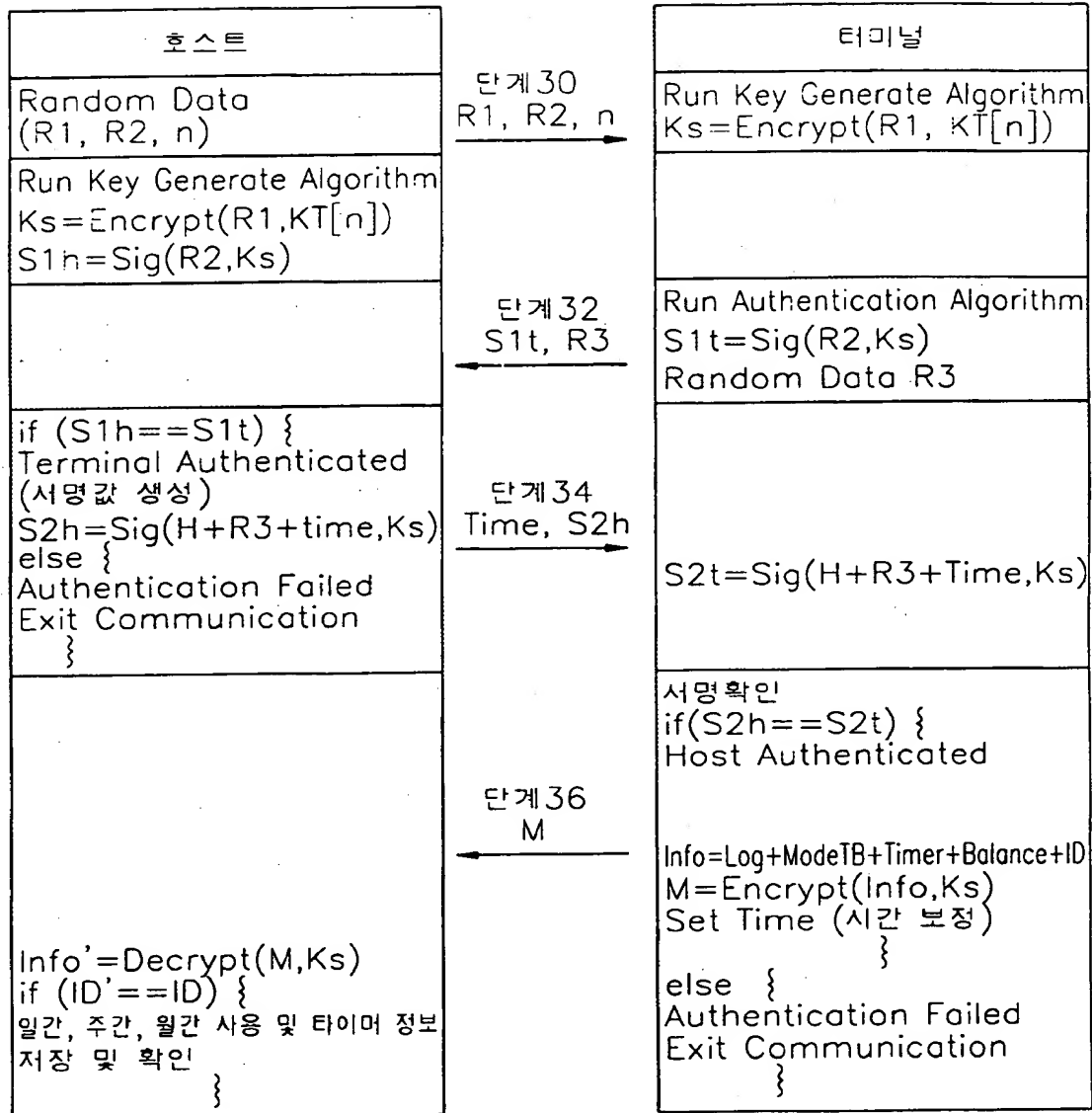
【도 1】



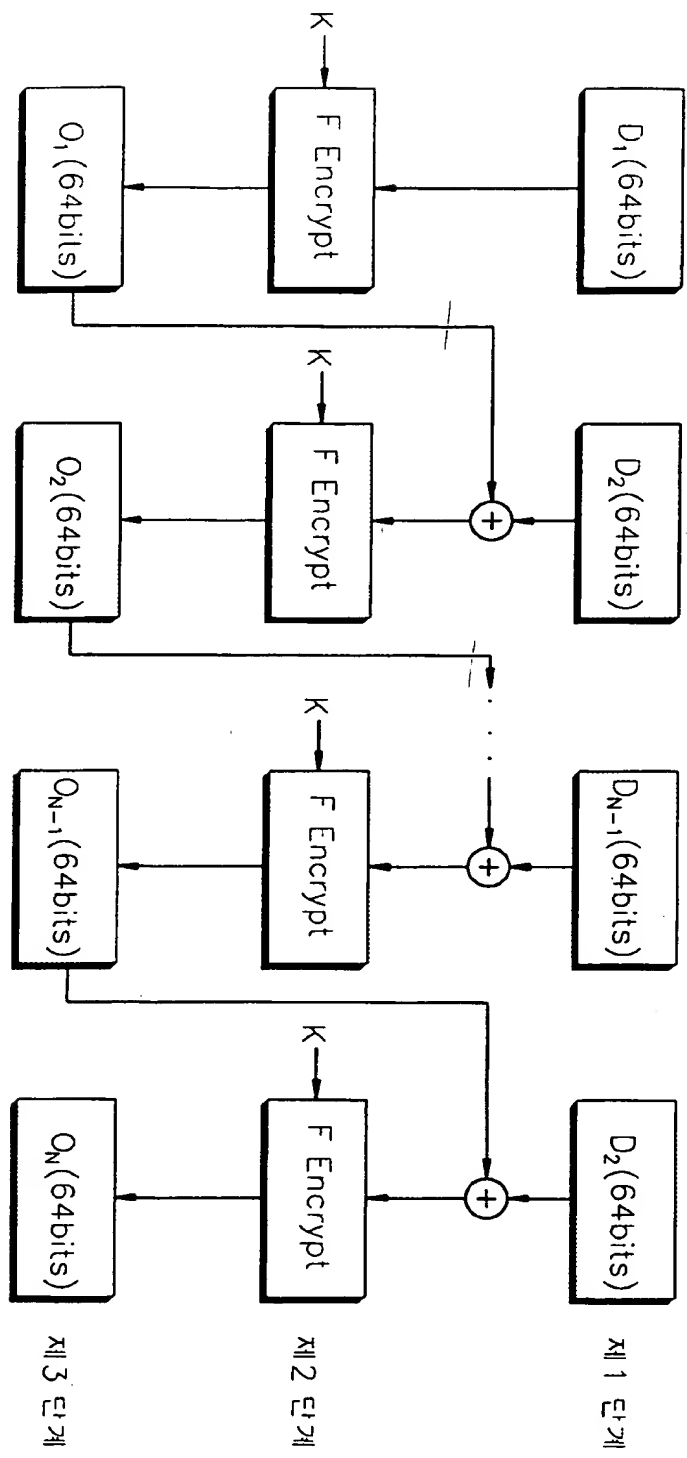
【도 2】



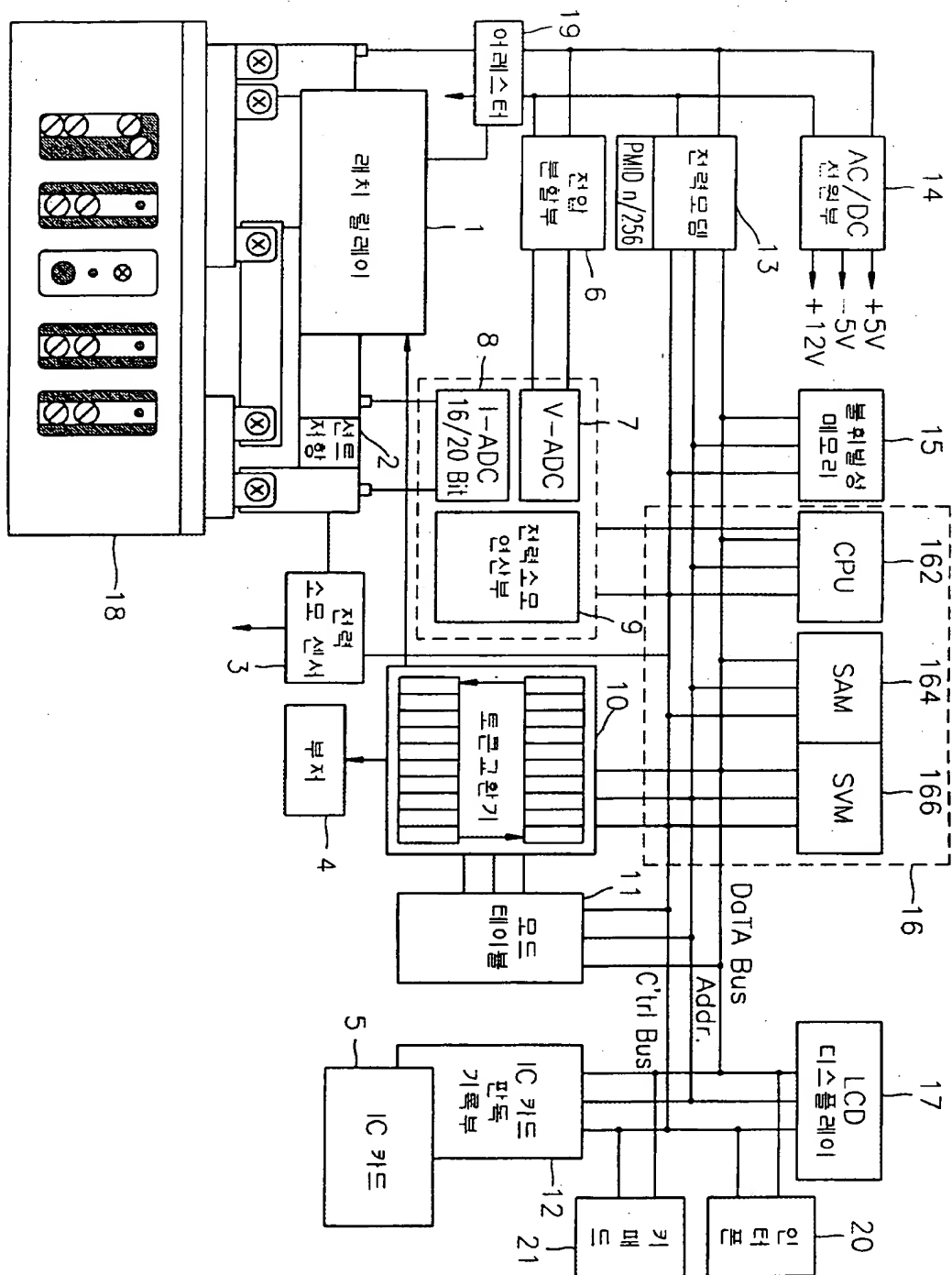
【도 3】



【도 4】



【표 5】



【도 6】

